

<b>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>5</sup> :</b> H02K 7/18, F02B 63/04 H02K 23/52, F02N 11/00		<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 91/00639</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 10. Januar 1991 (10.01.91)
--	--	-----------	--

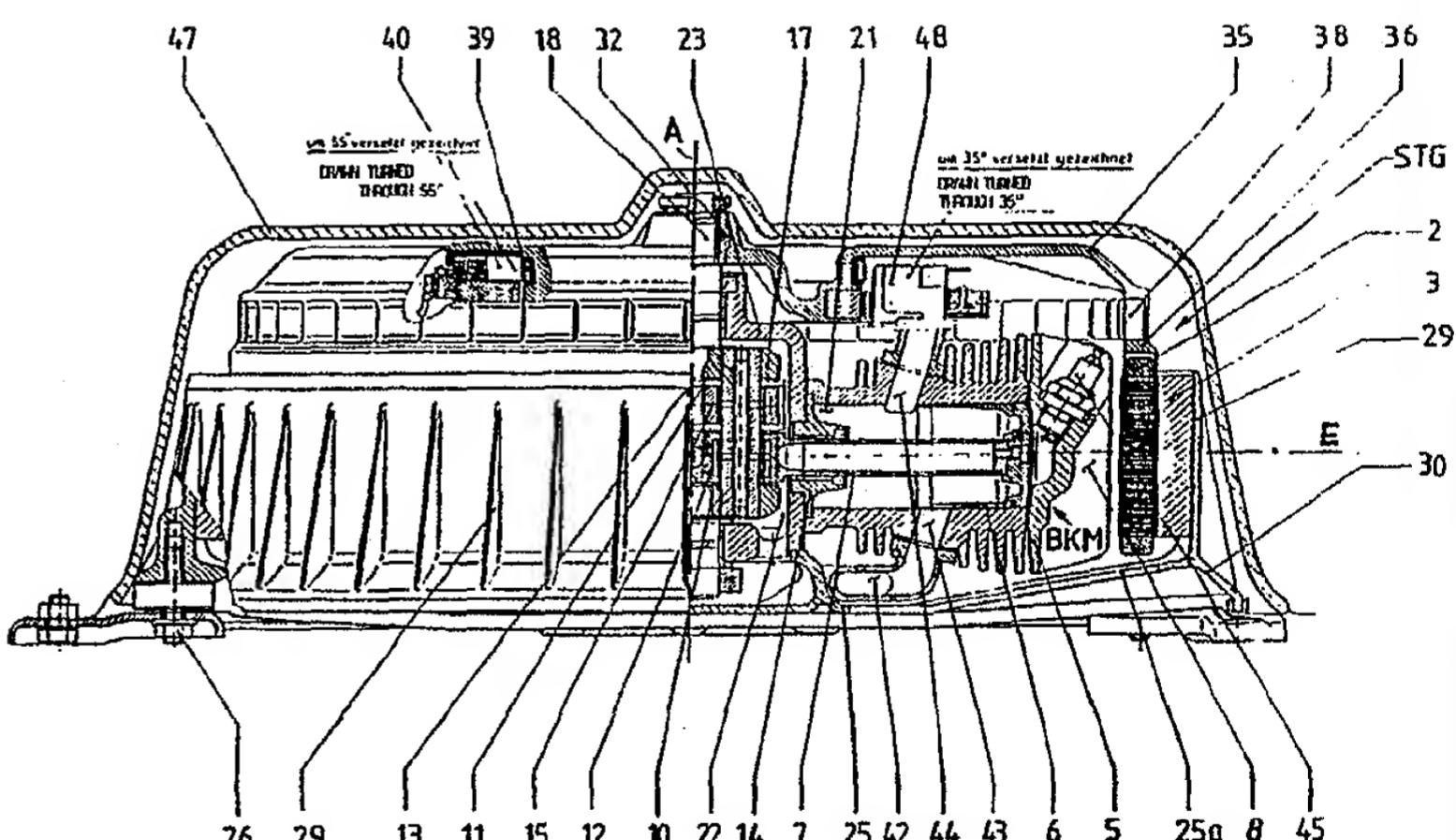
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE90/00485	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent)*, DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.
<b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 26. Juni 1990 (26.06.90)	
<b>(30) Prioritätsdaten:</b> P 39 21 016.2 27. Juni 1989 (27.06.89) DE	
<b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> FICHT GMBH [DE/DE]; Spannleitenberg 1, D-8011 Kirchseeon (DE).	<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
<b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> SINSEDER, Franz [DE/DE]; Jaibing 9, D-8250 Dorfen (DE). BÜCHL, Wilhelm [DE/DE]; Falkenbergstraße 63, D-8019 Moosach (DE).	
<b>(74) Anwalt:</b> PUSCHMANN, Heinz, H.; Puschmann, Winter, Roth, Sendlinger Straße 35, D-8000 München 2 (DE).	

**(54) Title:** GENERATOR SET**(54) Bezeichnung:** STROMAGGREGAT**(57) Abstract**

Described is a generator set for the supply of electrical power, preferably for motor vehicles. The frequency-governed internal-combustion engine (BKM) used is an air-cooled or liquid-cooled radial motor with a blower fan (38) rigidly connected to the rotor (2) of the generator (STG). The generator rotor (2) is rigidly linked to the crankshaft (18) and the stator (3) is rigidly linked to a part (25) of the casing housing the engine (BKM), both rotor (2) and stator (3) being mounted coaxially with the crankshaft (18) such that they surround the engine (BKM).

**(57) Zusammenfassung**

Der Stromversorgung, vorzugsweise von Kraftfahrzeugen, dienendes Stromaggregat, dessen drehzahlgeregelte Verbrennungskraftmaschine (BKM) als luft- oder flüssigkeitsgekühlter Sternmotor mit einem mit dem Rotor (2) des Stromgenerators (STG) fest verbundenen Gebläserad (38) ausgebildet ist und dessen starr mit der Kurbelwelle (18) verbundene Rotor (2) des Stromgenerators (STG) und dessen mit einem die Verbrennungskraftmaschine (BKM) tragenden Gehäuseteil (25) starr verbundene Stator (3) koaxial zur Kurbelwelle (18), die Verbrennungskraftmaschine (BKM) aussen umfassend, angeordnet sind.



\* Siehe Rückseite

## BENENNUNGEN VON "DE"

Bis auf weiteres hat jede Benennung von "DE" in einer internationalen Anmeldung, deren internationaler Anmeldetag vor dem 3. Oktober 1990 liegt, Wirkung im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland mit Ausnahme des Gebietes der früheren DDR.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	MG	Madagaskar
AU	Australien	FI	Finnland	ML	Mali
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Fasso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IT	Italien	SD	Sudan
CA	Kanada	JP	Japan	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MC	Monaco		

---

## Stromaggregat

---

Die Erfindung betrifft ein Stromaggregat gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einem bekannten Stromaggregat dieser Art ist die Welle des Rotors des Ringgenerators als Hohlzylinder ausgebildet und ist das Rotationskolben-Verdrängertriebwerk eines Mehrzylinder-Stirling-Heißgasmotors in den Innenraum der Rotorwelle eingefügt, wobei die Hubräume der Kolbenmaschine und die Brennkammer des Stirling-Heißgasmotors sich in zur Ebene des Ringgenerators parallelen Ebenen befinden; vgl. DE 26 12 909 A1.

Es sind auch kleinbauende Stromaggregate als Stromerzeuger bekannt, die als Kolbenmaschine einen luftgekühlten Benzinmotor aufweisen und einen mit einem Achsstummel der Kurbelwelle direkt angetriebenen Wechselstromgenerator üblicher Bauweise sowie eine Schaltautomatik für das Ein- und Ausschalten sowie zur Konstanthaltung der Drehzahl umfassen; vgl. DE-PS 931 791.

Solche tragbaren Stromerzeuger dienen der netzunabhängigen Stromversorgung in der Landwirtschaft, im Handwerk, im Hoch- und Tiefbau und in ähnlichen Bereichen und ersetzen die ehemals benutzten, wenig leistungsstarken Batterien als

Stromquellen. Damit können die üblichen stromgespeisten Werkzeuge, Geräte, Lichtquellen u.ä. auch in unerschlossenem Gelände eingesetzt werden.

Die Zahl der Verbraucher elektrischer Energie hat auch in Kraftfahrzeugen insbesondere im letzten Jahrzehnt sehr stark zugenommen. Die Vergrößerung des Handhabungskomforts, wie elektrische Betätigung der Sitze, der Fahrzeugscheiben, des Schiebedaches und anderer Bauteile, die Verbesserung der Sicherheit, wie leistungsstärkere Beleuchtung, Scheiben- und Spiegelbeheizung, elektronische Fehleranzeige, ABS, ASR, die erhöhten Anforderungen an leistungsfähigere Heizungs- und Klimaanlagen und die Ausstattung sowohl ziviler als auch militärischer Sonderfahrzeuge mit leistungsstarken elektrischen Verbrauchern verlangen die Zurverfügungstellung großer elektrischer Energiemengen, zumal diese Verbraucher auch bei stehendem Fahrzeug betrieben werden müssen. Um die Batterie nicht zu überlasten oder gar leerzufahren, muß in der Regel der Antriebsmotor des Kraftfahrzeuges betrieben werden, was über einen längeren Zeitraum hinweg weder aus Kosten- noch aus Umweltschutzgründen akzeptabel ist, zumal die Leistung der Antriebmaschinen von Kraftfahrzeugen erheblich zugenommen hat.

Es besteht daher ein großer Bedarf an einer Verbesserung der Stromaggregate für die netzunabhängige Stromversorgung, insbesondere auch für die Stromversorgung von Fahrzeugen aller Art.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Stromaggregate zu verbessern und insbesondere auch derart weiterzubilden und zu gestalten, daß sie als autonome Stromversorgungsaggregate durch leistungs- und bauraumbezogene Optimierung über das bisherige Einsatzspektrum hinaus vielseitig einsetzbar sind und daß aufgrund der neuen Ausbildung deren Anwendung in einfacher Weise auch innerhalb von Fahrzeugen wirtschaftlich möglich wird.

Ausgehend von einem Stromaggregat der eingangs genannten Art ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kolbenmaschine mit ihrer Drehachse im wesentlichen senkrecht zur Ebene des Ringgenerators angeordnet ist.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Hubräume der Kolbenmaschine um die Drehachse des Rotors verteilt angeordnet.

Vorteilhafterweise sind die Drehachsen von Kolbenmaschine und Rotor fluchtend und wenigstens zwei Hubräume der Kolbenmaschine innerhalb des Ringraumes parallel zur Ebene des Ringgenerators angeordnet, wobei als Kolbenmaschine ein Sternmotor mit über zugeordnete Kurbelschleifen starr miteinander verbundenen, einander gegenüberliegenden Kolbenpaaren verwendet ist.

Besonders vorteilhaft ist die Anordnung eines an einem Ende der Kolbenmaschine zentriert angeordneten Tragorgans mit im äußeren Randbereich vorgesehenen Aufnahmeelementen für den Stator des Ringgenerators, wobei der Rotor des Ringgenerators über eine Schwungmasse mit einer Abtriebswelle der Kolbenmaschine in Antriebsverbindung steht.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist als Kolbenmaschine eine Brennkraftmaschine vorgesehen, wobei die Schwungmasse ein schüsselartig gestaltetes Schwungrad ist, das an seinem freien Endbereich den Rotor des Ringgenerators trägt.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des Stromaggregates in der Weise, daß als Stromgenerator ein Ringgenerator verwendet ist, der mit seinem Rotor in starrer oder elastischer

Antriebsverbindung mit der Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine steht und mit seinem Stator starr mit dem die Verbrennungskraftmaschine als Gehäuseteil ausgebildeten Tragorgan derart verbunden ist, daß Rotor und Stator koaxial zur Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine außen umfassend angeordnet sind, entsteht ein kompaktes, wenig Raum einnehmendes Stromaggregat in Form einer Scheibe relativ geringer Höhe, das infolge der symmetrischen Anordnung seiner Bauteile gut ausgewuchtet ist. Ein solches Stromaggregat ist auch bei dessen Anwendung in einem Fahrzeug in der Lage, bei wesentlich geringerem Benzinverbrauch als die Antriebsmaschine des Fahrzeuges über lange Zeiträume den Energiebedarf von elektrischen Aggregaten, die auch bei abgestellter Antriebsmaschine betrieben werden müssen, zu decken.

Durch die umschaltbare Ausbildung des Ringgenerators in einer ersten Ausführungsform der Erfindung als asynchroner Startmotor für die anzutreibende Brennkraftmaschine ist auch das Inbetriebnehmen des Stromaggregates bei Bedarf unverzüglich ohne großen Zeitverzug möglich, wobei hierbei als Energiequelle der Stromgenerator der Antriebsmaschine oder aber eine Batterie, z. B. die des Fahrzeuges dient.

Entsprechendes gilt für eine weitere Ausführungsform mit einem gesonderten Anlasser, dessen Ritzel mit einem mit dem den Rotor tragenden Schwungrad starr verbundenen, innenliegenden Zahnkranz in Eingriff steht.

Durch die Verwendung einer Brennkraftmaschine in Form eines Sternmotors mit über zugeordnete Kurbelschleifen starr miteinander verbundenen, einander gegenüberliegenden Kolbenpaaren, bei denen also die Kolbenbewegungen über Kurbelschleifen in eine Drehbewegung umgeformt werden, wird eine besonders große Packungsdichte und nahezu vollständige Schwingungsfreiheit erreicht, insbesondere dann, wenn auch der Rotor elastisch mit der Kurbelwelle der Verbrennungskraftmaschine verbunden ist.

Bei der Ausführungsform mit elastischer Antriebsverbindung zwischen Rotor und Kurbelwelle wird trotz der Kurbelschleifen eine nahezu schwingungsfreie Lagerung des Rotors erreicht, zumal hier Kurbelgehäuse, Stator und Grundplatte in einem starren Verbund stehen, was sich schwingungstechnisch günstig auswirkt.

Die kompakte Bauweise wird darüber hinaus durch die Ausbildung der Verbrennungskraftmaschine als Zweitaktmotor mit Luftkühlung und die Anordnung der Luftfördereinrichtungen am Schwungrad begünstigt.

Durch die Anordnung von zwei gesonderten Wicklungen am Ringgenerator zur Erzeugung unterschiedlicher elektrischer Spannungen, von denen eine der Wicklungen zusätzlich als Motorwicklung (Startmotor) schaltbar ist, wird eine optimale Stromversorgung insbesondere von Fahrzeugen erreicht.

Aus der DE 29 43 759 A1 ist zwar ein Ringgenerator der hier in Frage stehenden Art bekannt, der mit seiner Innenmantelfläche eine Gasturbine zumindest teilweise umfaßt.

Da dort jedoch eine stationäre Großanlage zur elektrischen Energiegewinnung aus Kohle dargestellt und beschrieben ist, kann diese Druckschrift keine Informationen zur Ausbildung eines Stromgenerators der hier in Frage stehenden Art geben, zumal die dort gezeigte in der Ebene eines Ringgenerators angeordnete Wärmekraftmaschine über ein Fundament des tragenden Teils mit dem Stator in Verbindung steht.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand dreier in der Zeichnung mehr oder minder schematisch, teilweise im Schnitt dargestellter Ausführungsbeispiele beschrieben.

Es zeigen

Figur 1 einen Schnitt durch eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stromaggregates mit einem luftgekühlten Zweitaktmotor und starrer Kupplung von Rotor und Kurbelwelle,

Figur 2 einen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stromaggregates mit einem wassergekühlten Zweitaktmotor mit getrenntem Anlasser, und

Figur 3 einen Schnitt durch eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stromaggregates mit einem luftgekühlten Zweitaktmotor und elastischer Kupplung von Rotor und Kurbelwelle.

Wie die Figuren 1 bis 3 zeigen, sind eine insgesamt mit dem Bezugzeichen BKM bezeichnete, als Brennkraftmaschine ausgebildete Kolbenmaschine und ein insgesamt mit dem Bezugzeichen STG bezeichneter Stromgenerator in Form eines sogenannten Ringgenerators koaxial zueinander angeordnet, wobei der Rotor 2 bzw. 135 und der Stator 3 bzw. 103 des Ringgenerators die Kolbenmaschine außen umfassen.

Die Kolbenmaschine als Brennkraftmaschine ist ein Vierzylinder-Sternmotor entweder in luftgekühlter oder in wassergekühlter Ausführung der Zweitaktbauweise, bei der das erste, die Hubräume für die Arbeitskolben bildende Zylinderpaar, von dem in der Zeichnung lediglich ein Zylinder 5 bzw. 105 im Schnitt gezeigt ist, achsgleich gegenüberliegend angeordnet ist, während das zweite nicht dargestellte Zylinderpaar ebenfalls achsgleich gegenüberliegend um 90 Grad versetzt zur Zeichenebene angeordnet ist.

Die sich in den Hubräumen der Zylinder bewegenden Arbeitskolben, von denen ebenfalls lediglich der Arbeitskolben 6 gezeigt ist, sind auf Kolbenstangen starr befestigt, von denen ebenfalls nur die dem Arbeitskolben 6 zugeordnete Kolbenstange 7 gezeigt ist. Die Kolbenstangen sind jeweils paarweise mit benachbarten Kurbelschleifenrahmen 10 und 11 fest verbunden, die jeweils eine gradlinige Kulisse 12 und 13 einschließen, deren Längsachsen um 90 Grad gegeneinander versetzt sind. In jeder Kulisse befindet sich ein Gleitstein 15, der auf einem Kurbelzapfen eines Kurbelabtriebs 17 mit seiner Kurbelwelle 18 drehbar gelagert ist. Hierzu dient das die Zylinderräume 21 gegenüber dem Kurbelschleifenraum 22 abdichtende Kurbelschleifengehäuse 23. Diese Bauweise ist beispielsweise in den DE-OS 34 47 663 und 36 04 137 näher beschrieben und dargestellt.

Das Kurbelschleifengehäuse 23 sitzt starr auf einem als Tragorgan dienenden schüsselartigen Gehäuseteil 25 bzw. 125, das z.B. mittels einer Schraubverbindung 26 als elastisches Abstütz- oder Verbindungsmittel mit einem Teil eines hier nicht dargestellten Fahrzeuges lösbar verbunden ist. Über diese Verbindungsmittel kann das Tragorgan z. B. auch mit nicht dargestellten Füßen verbunden sein, um es auch außerhalb von Fahrzeugen verwenden zu können.

Nach der Ausführungsform gemäß Figur 1 trägt das als Tragorgan dienende schüsselartige Gehäuseteil 25 an der Innenseite seiner die Zylinderköpfe 8 der Brennkraftmaschine umfassenden Wandung 29 den Stator 3, hier ein Permanentmagnet des Ringgenerators, während die Außenwandung in einen Stützflansch 30 übergeht.

Auf dem dem Gehäuseteil 25 abgewandten Ende der Kurbelwelle 18 ist mittels eines Anschlußflansches 32 eine Schwungmasse in Form eines ebenfalls im Querschnitt schüsselartigen Gehäuseteils 35 befestigt, dessen koaxial zur Wandung 29 liegender freier Endbereich in Form einer Wandung 36 den dem

Stator 3 zugeordneten, hier gewickelten Rotor 2 des Ringgenerators trägt. Der dem Rotor 2 benachbarte Bereich des Gehäuseteils 35 ist mit Luftförderereinrichtungen versehen, indem dieser Bereich als Gebläserad 38 ausgebildet ist, durch das die über die Lüftungsrippen 25a des Gehäuses 25 angesaugte und über die Zylinder 5 streichende Kühlluft radial nach außen gedrückt und dabei zwischen Stator 3 und der diesen tragenden Wandung 29 und einer Abdeckhaube 47 geführt wird, die aus schalldämmendem Material besteht.

Infolge des Überdruckes im Innenraum der Anordnung bedarf es keiner besonderen Abdichtung des Spaltes zwischen Rotor und Stator des Ringgenerators STG.

Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, ist die Kolbenmaschine BKR mit ihrer Drehachse A (vgl. Figur 1) im wesentlichen senkrecht zur Ebene E des Ringgenerators STG angeordnet und sind die Hubräume der Zylinder 5 bzw. 105 der Kolbenmaschine um die Drehachse des Rotors 2, die der Drehachse A entspricht, verteilt angeordnet. Hierbei fliehen die Drehachsen von Kolbenmaschine und Rotor des Ringgenerators und sind wenigstens zwei Zylinder der Kolbenmaschine innerhalb des Ringraumes und parallel zur Ebene des Ringgenerators angeordnet. Bei der Ausführungsform nach Figur 1 ist der Rotor 2 an der Innenmantelfläche des Stators 3 vorbeigeführt, während bei der Ausführungsform nach Figur 3 der Rotor 102 des Ringgenerators an der Außenmantelfläche des Stators 103 vorbeigeführt und an der Innenseite der Schwungmasse 135 angeordnet ist.

In der dargestellten Ausführung nach Figur 1 mit sogenannten Bürsten zwecks Kommutierung des erzeugten Wechselstromes sind in entsprechend geformten Taschen 39 Kontaktelemente 40 angeordnet, die bei einer bürstenlosen Ausbildung selbstverständlich entfallen.

Lediglich der Vollständigkeit halber seien die mit einer Ringleitung 42 kommunizierenden Ansaugkanäle 43 und die ebenfalls mit einer nicht dargestellten Ringleitung kommunizierenden Auslaßkanäle 44 sowie die der Zündung dienenden Zündkerzen 45 erwähnt. Als Zündung dient eine nicht dargestellte kontaktlose Magnetzündung in bekannter Bauart, die über einen Flansch am Kurbelschlaufengehäuse angeordnet ist. Schließlich sei erwähnt, daß das als Tragorgand dienende Gehäuseteil 25 an seiner Außenmantelfläche mit Kühlrippen 29 versehen sein kann. Der notwendige Vergaser ist, da nicht zur Erfindung gehörend, nicht dargestellt.

Bei der in Figur 2 dargestellten Ausführungsform ist ein getrennter Anlasser 57 vorgesehen, der im Zylinderstern der Brennkraftmaschine BKM zwischen zwei benachbarten Zylindern 5 parallel zur Kolbenmaschinen-Hauptachse (Drehachse A) gehäusefest angeordnet ist.

Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform ist die mit der Bezugsziffer 135 bezeichnete Schwungmasse des Rotors des Ringgenerators STG dreiteilig ausgebildet und umfaßt die miteinander fest verbundenen Teile 135.1, 135.2 und 135.3. Die Schwungmasse 135 ist über ein beidseitig abgedichtetes Kugellager 60 auf einem Fortsatz 123 des Kurbelgehäuses 23 angeordnet und über eine elastische Kupplung 62 mit der Nabe 61 der Kurbelwelle 18 verbunden, wozu Nietverbindungen 64 und 65 dienen.

Ferner ist auch bei dieser Ausführungsform ein getrennter Anlasser 57 vorgesehen, der im Zylinderstern der Brennkraftmaschine BKM zwischen zwei benachbarten Zylindern 5 parallel zur Kolbenmaschinen-Hauptachse (Drehachse A) gehäusefest angeordnet ist. Der Anlasser 57 mit seinem Zahnritzel 58 greift in die Innenverzahnung eines Anlasser-Zahnkranzes 59 ein, der zwischen den Teilen 135.1 und 135.2 angeordnet ist.

Das Teil 135.3 trägt an seinem abgewandten Außenrand einen Zündmagneten 63, dem eine Zündspule 148 zugeordnet ist. Infolge der hohen Umfangsgeschwindigkeit des auf einer großen Kreisbahn umlaufenden Zündmagneten ist eine sichere Zündfunkenerzeugung gewährleistet.

Das Teil 135.1 der Schwungmasse 135 ist ebenfalls mit Luft fördereinrichtungen versehen, also als Gebläserad ausgebildet.

In der dritten Ausführungsform nach Figur 3 sind ferner die Zylinder 53 der Brennkraftmaschine BKM2 von einem Kühlmantel 150 umgeben, der einen als Ringkanal ausgebildeten Kühlmittelzulauf 151 mit einer Zuführung 54 an der tiefsten Stelle der Zylinder 50 und an der höchsten Stelle einen Kühlmittelabfluß 55 aufweist, der zu einem Ringkanal 56 führt. Da bei einer Ausbildung des Stromaggregates als Zusatzstromquelle für ein Fahrzeug der Kühlmittelzulauf an den Kühlkreislauf des Fahrzeugmotors angeschlossen werden kann, erübrigt sich hier eine besondere Kühlmittelpumpe.

Alle übrigen Bauteile - mit Ausnahme der bereits beschriebenen unterschiedlichen Anordnung von Stator und Rotor des Ringgenerators - entsprechen den vorstehend beschriebenen Bauteilen gemäß der Ausführungsform nach Figur 1.

Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, stellen die beschriebenen Ausführungsformen jeweils ein Stromaggregat in Form einer leicht zu handhabenden Scheibe dar, deren Durchmesser etwa 322 mm und deren Höhe etwa 150 mm beträgt; dieses vollständige Stromaggregat weist einen Stromgenerator auf, der etwa 1 KW elektrische Leistung bei einer Motorleistung von etwa 2 KW abgibt. Eine solche Scheibe ist z.B. leicht mit einem Fahrzeug verbindbar. Mit der elektrischen Leistung dieses Stromaggregates können alle stromverbrauchenden Aggregate eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeu-

ges unabhängig von dem mit der Antriebsmaschine gekoppelten Stromgenerator und der damit verbundenen Batterie über beliebig lange Betriebszeiten gespeist werden.

Bei der Anwendung des Stromaggregates als Zusatzstromquelle für ein Fahrzeug kann der Ringgenerator STG mit zwei gesonderten Wicklungen zur Erzeugung unterschiedlicher elektrischer Spannungen versehen sein, von denen eine der Wicklungen zusätzlich als Motorwicklung (Startmotor) schaltbar ist. Hierbei ist die Anordnung so getroffen, daß der Ringgenerator STG als elektrischer Startmotor für die Brennkraftmaschine BKM umschaltbar ausgebildet ist.

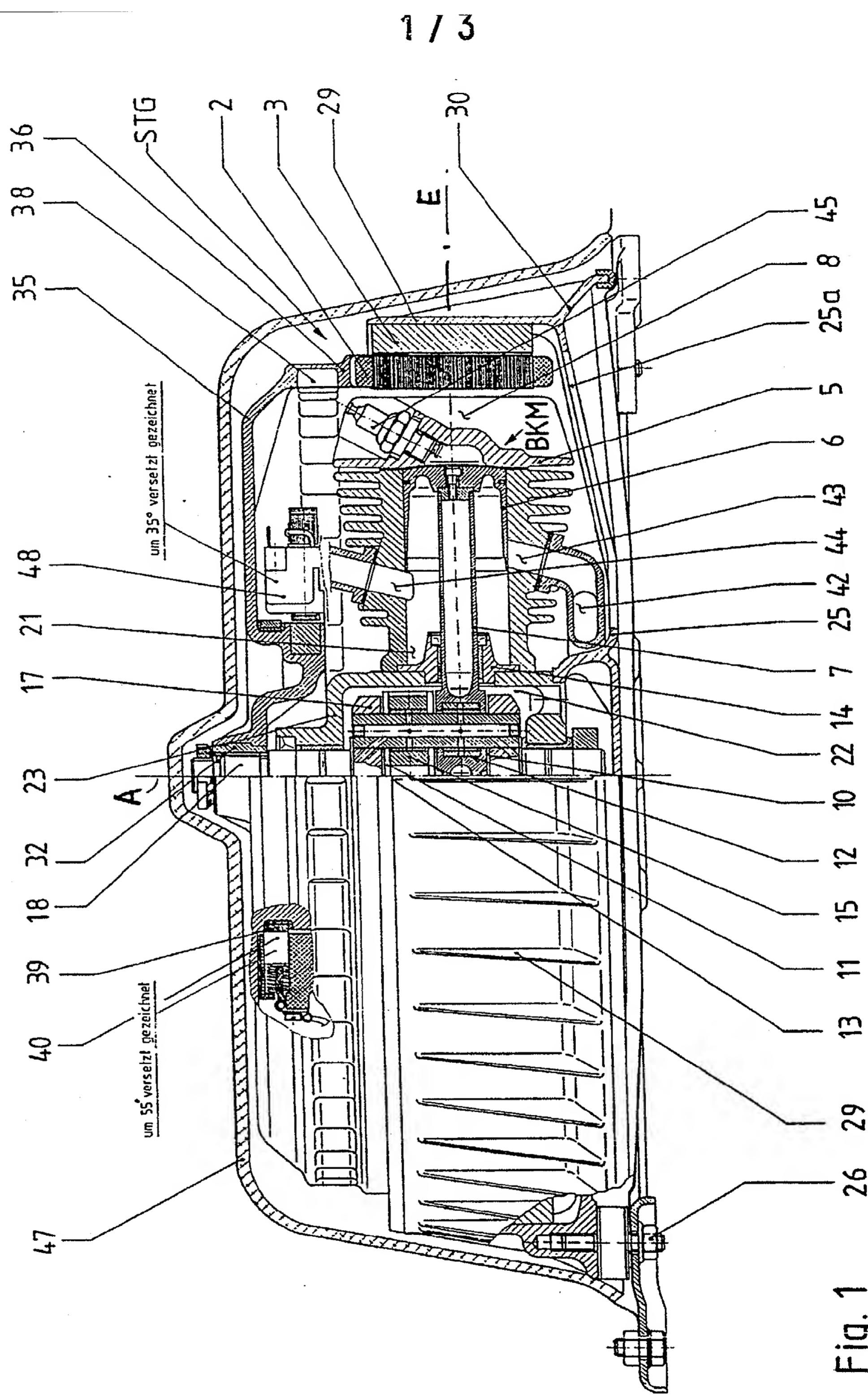
## Patentansprüche

1. Stromaggregat, bestehend aus einer Kolbenmaschine und einem Ringgenerator, wobei die Hubräume der Kolbenmaschine zur Drehachse des Rotors des Ringgenerators benachbart angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenmaschine (BKR) mit ihrer Drehachse im wesentlichen senkrecht zur Ebene des Ringgenerators (STG) angeordnet ist.
2. Stromaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubräume (Zylinder 5, 105) der Kolbenmaschine (BKR) um die Drehachse des Rotors (2) verteilt angeordnet sind.
3. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachsen von Kolbenmaschine (BKR) und Rotor (2) fluchtend und wenigstens zwei Hubräume (Zylinder 5) der Kolbenmaschine (BKR) innerhalb des Ringraumes parallel zur Ebene des Ringgenerators (STG) angeordnet sind.
4. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Kolbenmaschine (BKM) ein Sternmotor mit über zugeordnete Kurbelschleifen (10, 11) starr miteinander verbundenen, einander gegenüberliegenden Kolbenpaaren (6) verwendet ist.
5. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (3) des Ringgenerators (STG) mit der Kolbenmaschine (BKR) in Verbindung steht.

6. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 5, gekennzeichnet durch ein an einem Ende der Kolbenmaschine (BKR) zentriert angeordnetes Tragorgan (Gehäuseteil 25) mit im äußeren Randbereich vorgesehenen Aufnahmemelementen (Wandung 29) für den Stator (3) des Ringgenerators (STG).
7. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (2) des Ringgenerators (STG) über eine Schwungmasse (35) mit einer Abtriebswelle (18) der Kolbenmaschine (BKR) in Antriebsverbindung steht.
8. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Kolbenmaschine (BKR) eine Brennkraftmaschine vorgesehen ist und daß die Schwungmasse (35) ein schüsselartig gestaltetes Schwungrad ist, das an seinem freien Endbereich den Rotor (2) des Ringgenerators (STG) trägt.
9. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (102) des Ringgenerators an der Außenmantelfläche des Stators (103) vorbeigeführt und an der Innenseite des Schwungrades (135) angeordnet ist.
10. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwungrad (35) mit Luftförderseinrichtungen (38) versehen ist.
11. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringgenerator (STG) als elektrischer Startmotor für die Brennkraftmaschine (BKM) umschaltbar ausgebildet ist.
12. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennkraftmaschine (BKM) ein

Anlasser (57) zugeordnet ist, dessen Ritzel (49) in einen mit dem Schwungrad (35) verbundenen Zahnkranz (51) eingreift.

13. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 10 und 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß dem Stromaggregat (STG) eine Abdeckhaube (47) aus schalldämmendem Material zugeordnet ist und daß an dem Tragorgan (25) elastisch nachgiebige Abstützmittel (26) angeordnet sind.
14. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwungrad (Gehäuseteil 135) mehrteilig ausgebildet ist, wobei ein mit dem Anlasser (57) in Eingriff stehender Zahnkranz (51) zwischen zwei Schwungradteilen eingespannt angeordnet ist.
15. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwungrad (35) in seinem freien Endbereich einen Zündmagneten (63) trägt, dem eine an dem Tragorgan (25) befestigte Zündspule (148) zugeordnet ist.
16. Stromaggregat nach den Ansprüchen 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringgenerator (STG) zwei gesonderte Wicklungen zur Erzeugung unterschiedlicher elektrischer Spannungen aufweist, von denen eine der Wicklungen zusätzlich als Motorwicklung (Startmotor) schaltbar ist.
17. Stromgenerator nach den Ansprüchen 1 bis 16, gekennzeichnet durch seine Verwendung als Stromquelle für ein Fahrzeug, wobei das Tragorgan (25) des Stromaggregates Verbindungsmittel (26) zum Verbinden mit dem Fahrzeug aufweist.



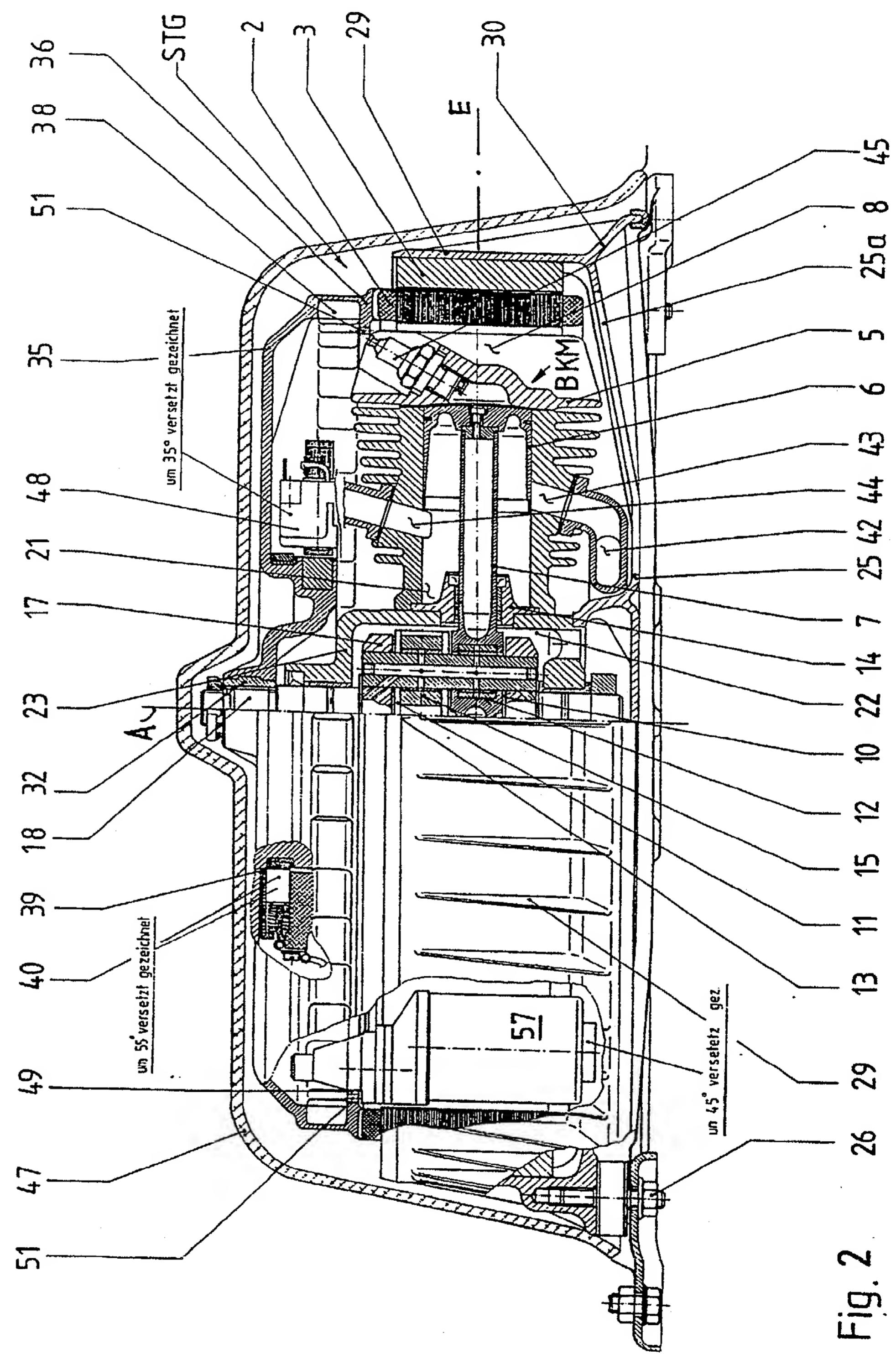
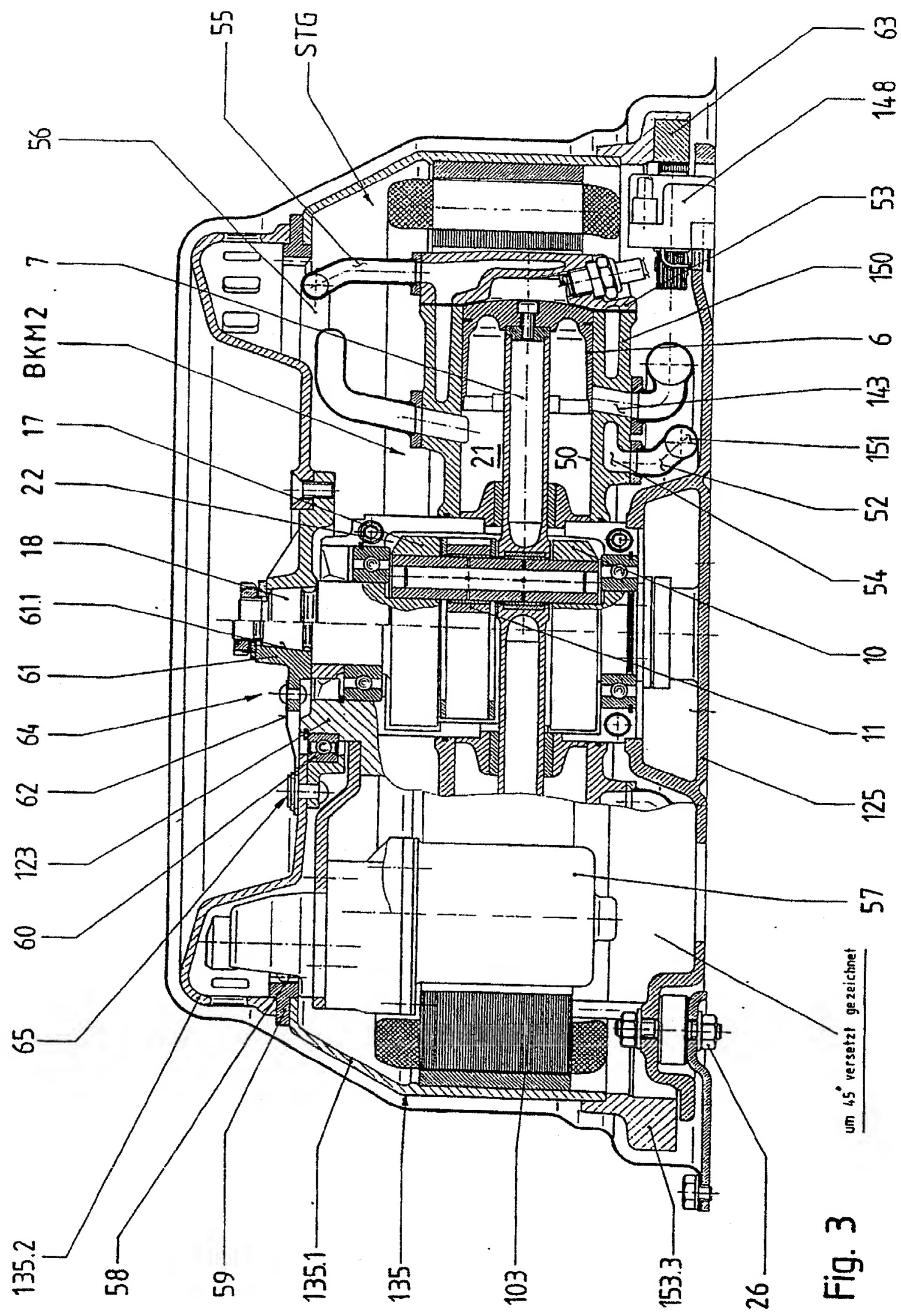


Fig. 2



**I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER** (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl. <sup>5</sup> H02K7/18; F02B63/04; H02K23/52; F02N11/00**II. FIELDS SEARCHED**Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl. <sup>5</sup>	H02K; F02B; F02N

Documentation Searched other than Minimum Documentation  
to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>**III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT\***

Category <sup>9</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
X	FR, A, 440823 (FIEUX) 22 July 1912 see page 1, line 30 - page 2, line 62; figures 1-3 ---	1-4, 7
X	DE, C, 105338 (WHITFIELD ET AL) 31 August 1899 see page 1, left-hand column, line 1 - page 3, right-hand column, line 48; figures 1-3a ---	1, 2, 4, 5
X	US, A, 3173039 (CADIOU) 9 March 1965 see column 1, line 32 - column 2, line 65; figures 1-3 Y ---	1, 2, 6 7, 17 8
X	DE, B, 1763716 (WOLLMANN) 23 March 1972 see column 1, line 38 - column 4, line 15; figure Y ---	1, 3, 5 8 -/-

\* Special categories of cited documents: <sup>10</sup>

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

**IV. CERTIFICATION**

Date of the Actual Completion of the International Search

29 August 1990 (29.08.90)

Date of Mailing of this International Search Report

19 September 1990 (19.09.90)

International Searching Authority

European Patent Office

Signature of Authorized Officer

## III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)

Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	DE, C, 833979 (PELLIZZARI) 13 March 1952 see page 2, lines 16 - 49; figure ---	7-10
A	DE, C, 931791 (RIEGER) 18 August 1955 see page 2, lines 42 - 108; figures 1, 2 (cited in the application) ---	11
A	GB, A, 258363 (MARKS) 22 September 1926 see page 2, lines 40 - 62; figure 1 ---	12, 14
A	US, A, 2543541 (ANGLE) 27 February 1951 see column 1, line 21 - column 4, line 42; figures 1-3 ---	13
A	FR, A, 2523778 (ROBERT BOSCH) 23 September 1983 see page 4, lines 1 - 14; figures 1, 2 ---	15
A	DE, C, 894878 (UHER) 29 October 1953 see page 2, lines 87 - 98; figure -----	16

Form PCT/ISA/210 (extra sheet) January 1985

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

PCT/DE 90/00455  
SA 37989

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

29/08/90

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR-A-440823		None		
DE-C-105338		None		
US-A-3173039		None		
DE-B-1763716	23-03-72	None		
DE-C-833979		None		
DE-C-931791		None		
GB-A-258363		None		
US-A-2543541		None		
FR-A-2523778	23-09-83	DE-A- 3209865	29-09-83	
		JP-A- 58180765	22-10-83	
DE-C-894878		None		

EPO FORM P029

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

I. KLASSEKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup>											
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl. 5 H02K7/18 ; F02B63/04 ; H02K23/52 ; F02N11/00											
II. RECHERCHIERTE SACHGEBiete											
Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Klassifikationssystem</th> <th colspan="2" style="width: 75%;">Klassifikationssymbole</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Int.Kl. 5</td> <td>H02K ;</td> <td>F02B ;</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>F02N</td> </tr> </tbody> </table>			Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		Int.Kl. 5	H02K ;	F02B ;			F02N
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole										
Int.Kl. 5	H02K ;	F02B ;									
		F02N									
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>											
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN <sup>9</sup>											
Art. <sup>9</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>									
X	FR,A,440823 (FIEUX) 22 Juli 1912 siehe Seite 1, Zeile 30 - Seite 2, Zeile 62; Figuren 1-3. ---	1-4, 7.									
X	DE,C,105338 (WHITFIELD ET AL) 31 August 1899 siehe Seite 1, linke Spalte, Zeile 1 - Seite 3, rechte Spalte, Zeile 48; Figuren 1-3a. ---	1, 2, 4, 5.									
X	US,A,3173039 (CADIOU) 09 März 1965 siehe Spalte 1, Zeile 32 - Spalte 2, Zeile 65; Figuren 1-3. ---	1, 2, 6, 7, 17.									
Y		8.									
X	DE,B,1763716 (WOLLMANN) 23 März 1972 siehe Spalte 1, Zeile 38 - Spalte 4, Zeile 15; Figur ---	1, 3, 5.									
Y		8.									
		-/-									
<p><sup>10</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup> :</p> <p><sup>A</sup> Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p><sup>E</sup> älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p><sup>11</sup> Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p><sup>O</sup> Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p><sup>P</sup> Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p><sup>T</sup> Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p><sup>X</sup> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p><sup>Y</sup> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p><sup>&amp;</sup> Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentsfamilie ist</p>											
IV. BESCHEINIGUNG											
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 1 29.AUGUST 1990		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 19.09.90									
Internationale Recherchenbehörde EUROPAISCHES PATENTAMT		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten TIO K.H. <i>Verf</i>									

## III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art.	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,C,833979 (PELLIZZARI) 13 März 1952 siehe Seite 2, Zeilen 16 - 49; Figur ---	7-10.
A	DE,C,931791 (RIEGER) 18 August 1955 siehe Seite 2, Zeilen 42 - 108; Figuren 1, 2. (in der Anmeldung erwähnt) ---	11.
A	GB,A,258363 (MARKS) 22 September 1926 siehe Seite 2, Zeilen 40 - 62; Figur 1. ---	12, 14.
A	US,A,2543541 (ANGLE) 27 Februar 1951 siehe Spalte 1, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 42; Figuren 1-3. ---	13.
A	FR,A,2523778 (ROBERT BOSCH) 23 September 1983 siehe Seite 4, Zeilen 1 - 14; Figuren 1, 2. ---	15.
A	DE,C,894878 (UHER) 29 Oktober 1953 siehe Seite 2, Zeilen 87 - 98; Figur ----	16.

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

PT/DE 900445  
SA 37989

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29/08/90

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-440823		Keine	
DE-C-105338		Keine	
US-A-3173039		Keine	
DE-B-1763716	23-03-72	Keine	
DE-C-833979		Keine	
DE-C-931791		Keine	
GB-A-258363		Keine	
US-A-2543541		Keine	
FR-A-2523778	23-09-83	DE-A- 3209865 JP-A- 58180765	29-09-83 22-10-83
DE-C-894878		Keine	

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

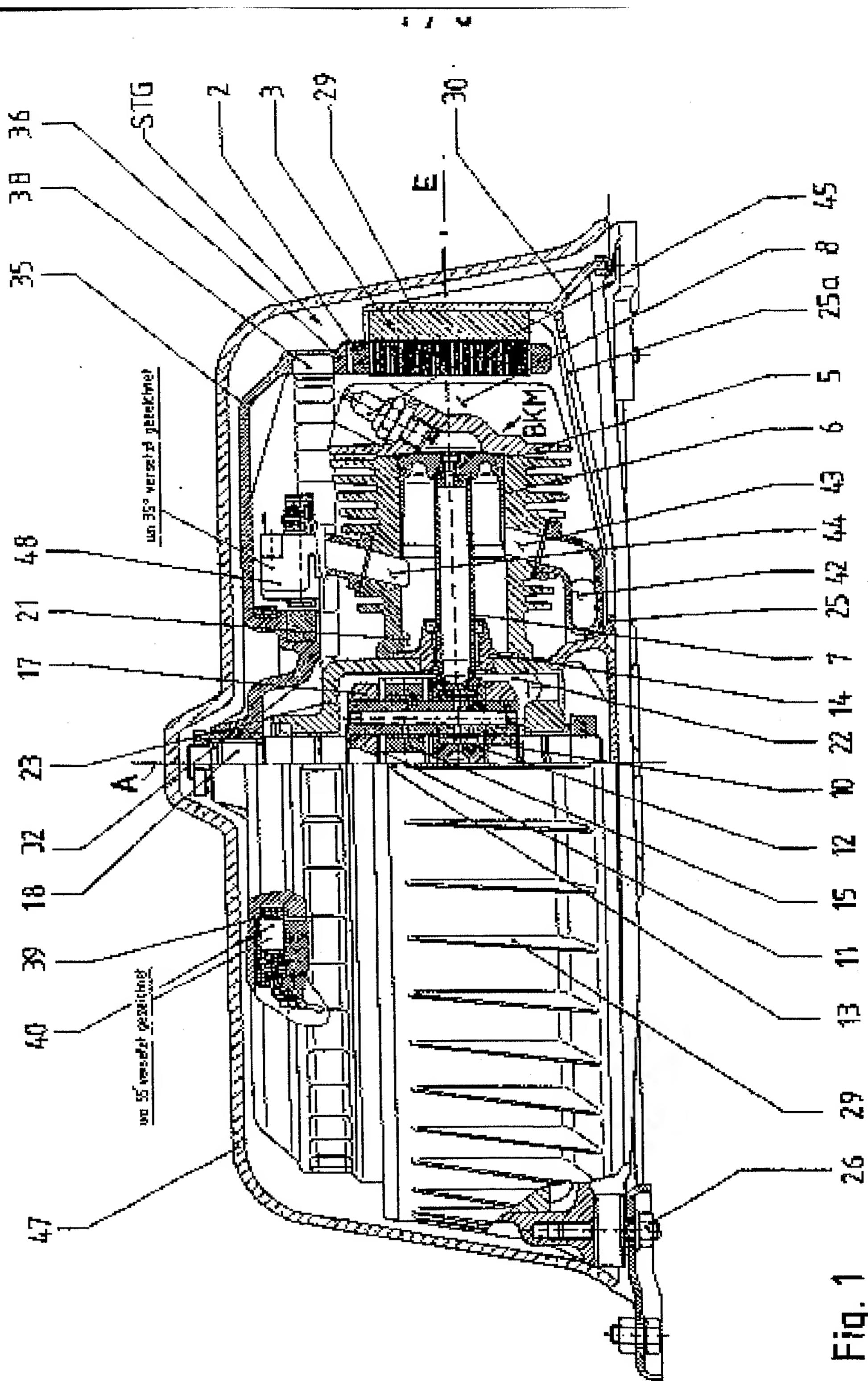
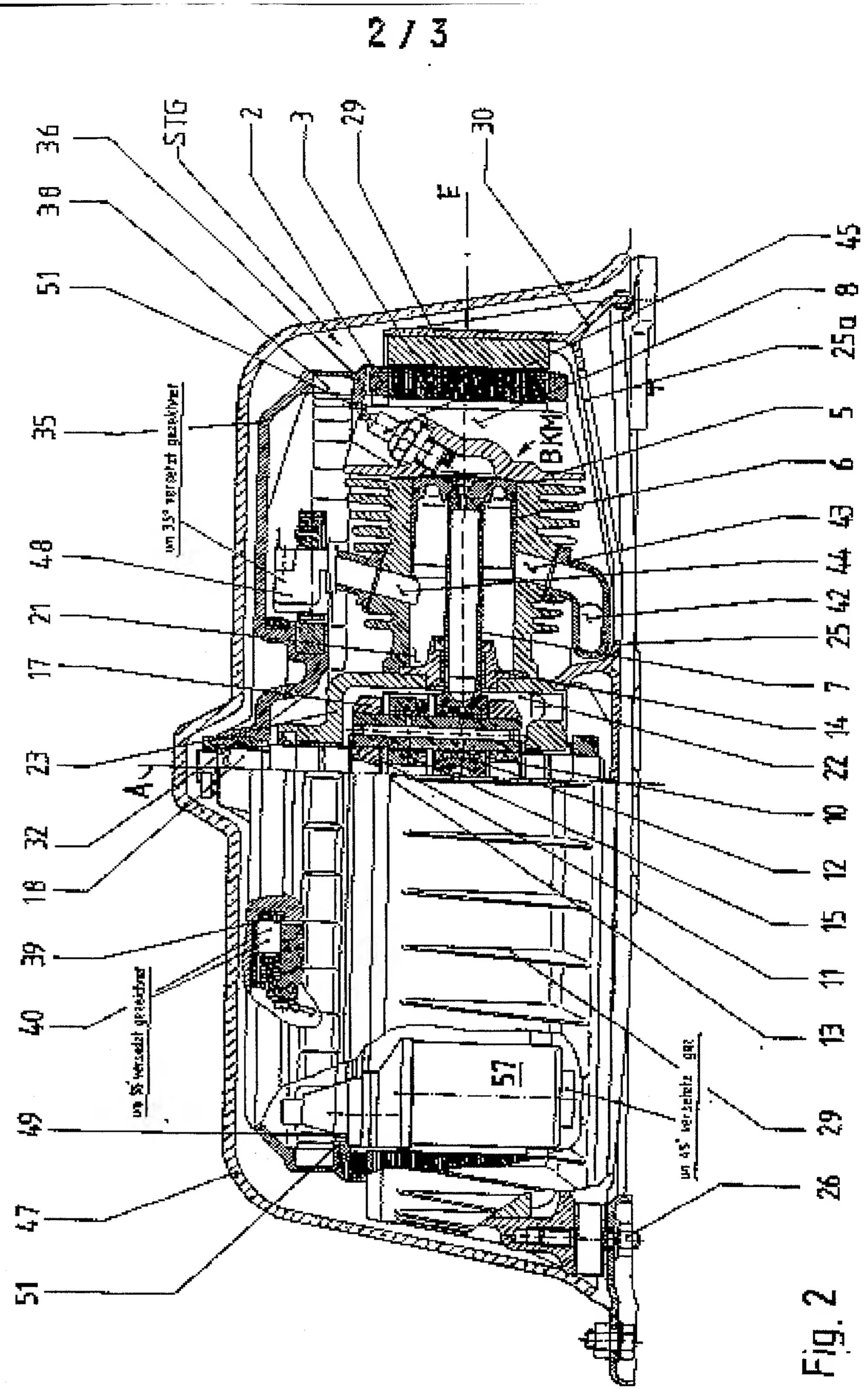
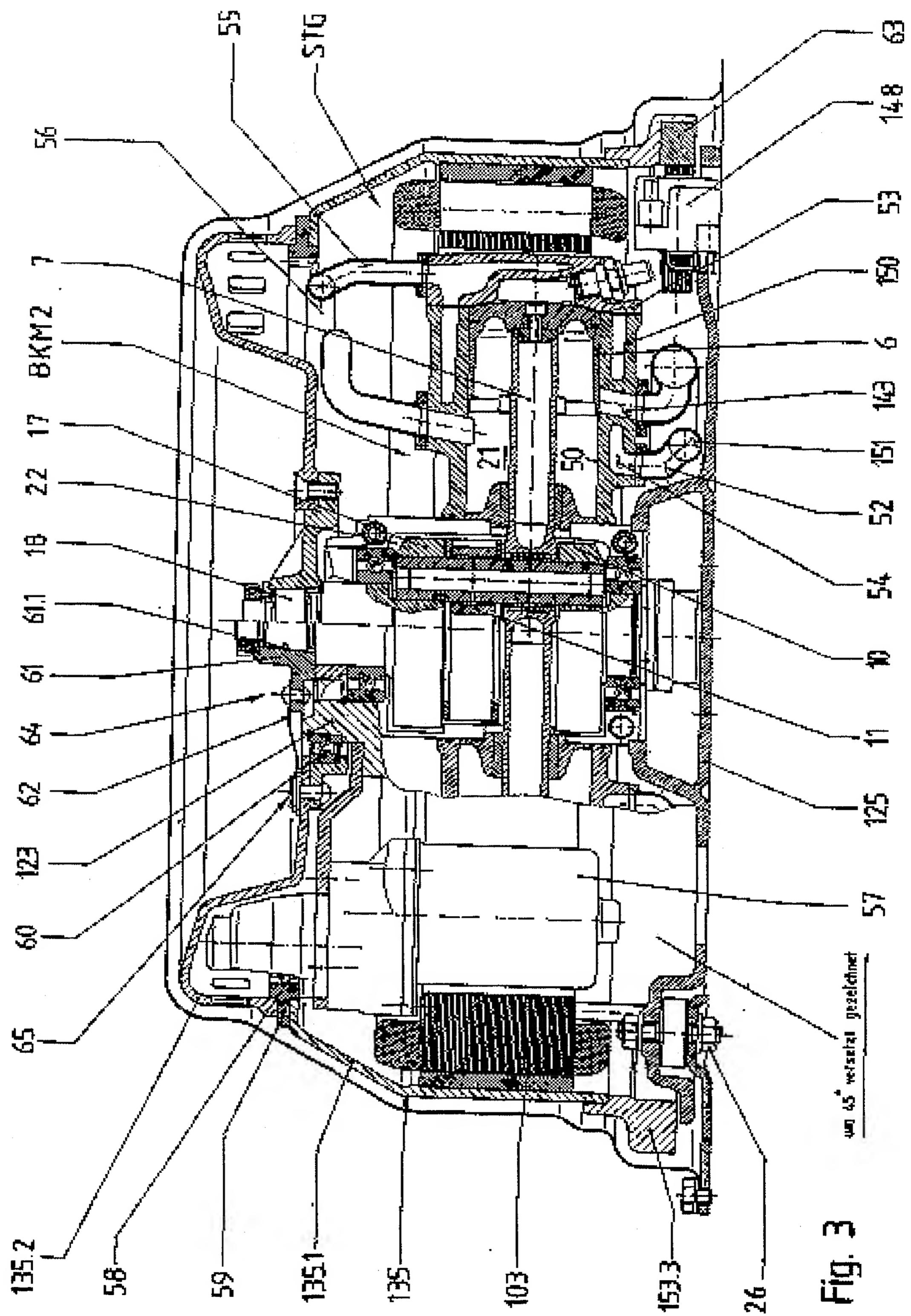


Fig. 1



2



&lt;div